

## **ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA AREA PARKIR MOBIL TANGKI KE FILLING SHED DENGAN MENGGUNAKAN PROMODEL (Studi Kasus Di PT Pertamina Terminal BBM Wayame Ambon)**

**Johny Titarsole**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon

**B. J. Camerling**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon

### **ABSTRAK**

Antrian merupakan kejadian yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. bukan hanya manusia yang mengalami suatu proses antrian, tetapi bisa juga barang. Kondisi ini juga terjadi pada areal tempat parkir mobil-mobil tangki BBM (Bahan Bakar Minyak) dalam menunggu bagian pengisian ke Filling Shed (tempat pengisian BBM), pada PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon, yang memiliki rata-rata jumlah mobil yang beroperasi dilapangan Sebanyak 92 unit mobil, dimana daya tampung mobil pada area parkir yaitu 45-50 mobil yang memiliki 9 jenis pompa minyak). Simulasi merupakan proses perancangan model dimana meniru dari proses dunia nyata atau system dan pelaksanaan eksperimen-eksperimen dengan model ini untuk tujuan memahami tingkah laku system. Stat fit merupakan software pendukung dalam promodel dimana untuk menentukan distribusi yang dipakai dalam melaksanakan pembuatan model simulasi Pada PT Pertamina Terminal BBM Wayame Ambon pada area parkir mobil tangki sampai masuk ke Filling Shed dimana mobil tangki hanya dapat melakukan pengisian BBM pada 1 server. Hasil penelitian ini dengan mengambil data Antrian pada area parkir PT Pertamina Terminal BBM wayame Ambon maka, dapat dilihat hasil awal atau kondisi kenyataannya bahwa untuk hasil utilitas menunjukkan bahwa hasil utilitas yang mencapai 100 %, tetapi server untuk mobil tangki Paltalite dan Pertamax mempunyai hasil utilitas mendekati 50 % yang berarti tidak terlalu sibuk. Dan untuk hasil alternatifnya terlihat lebih sibuk karena pemanfaatannya mendekati 100%. jadi dengan penambahan server menjadi 2 pada filling shed maka antrian akan semakin sedikit.

**Kata Kunci :** Model Simulasi, Sistem Antrian, Stat Fit.

### **ABSTRACT**

Queue is an occurrence that we often encounter in everyday life. It is happen not only by human but also by goods. This condition occurs in the parking area of fuel tank vehicle (fuel oil) in waiting for the charging on the filling shed (fueling place), at PT. Pertamina (Persero), Wayame fuel terminal Ambon. The fuel terminal has an average number of cars operating in total for 92 units where the car's capacity in the parking area is about 45-50 cars, which has 9 types of oil pump. Simulation is a model design process that replicates a real-world process or systems and where the purpose of this model process is to understand system behavior. Stat fit is the supporting feature in the promodel that is to determine the distribution used in modeling simulation at PT Pertamina Wayame Ambon. The simulation starts from parking area of fuel vehicle to the entering filling shed where the charging fuel uses only one server. BBM Terminal in the parking area of the tank car to enter the Filling Shed where the tank car can only does fuel on one server. By taking queuing data on parking area PT Pertamina, Wayame fuel terminal, the result indicates 100% utility of server used while tank vehicle both Paltalite and Pertamax have 50% utility that means not a busy activity. Therefore by adding two servers in the filling shed will decrease the number of queuing.

**Key words:** Simulation Model, Queue System, Stat Fit.

### **PENDAHULUAN**

Antrian yang terjadi pada areal tempat parkir mobil-mobil tangki BBM (Bahan Bakar Minyak) dalam menunggu bagian pengisian ke Filling Shed (tempat pengisian BBM), pada PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon, sering terjadi antrian untuk tingkat kedatangan dan pelayanan pada mobil tangki khususnya mulai pagi hari pukul 07.30 - 09.30 WIT dan siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIT dimana aktifitas mobil mulai berlangsung sehingga terlihat padat dan cukup

menyita waktu, dimana daya tampung mobil tangki pada areal parkir yaitu 45 – 50 mobil tangki dan terdapat 9 *sever* (pemompa minyak) dengan jenis minyak yang berbeda-beda.

Mengingat banyak sekali jumlah unit mobil-mobil tangki yang terdaftar sebagai kontraktor/transportir maupun agen-agen lainnya. Masing-masing sesuai dengan kapasitas mobil (muatannya) rata-rata jumlah mobil tangki sesuai dengan hasil yang diperoleh penulis selama dilapangan sebanyak 92 unit mobil tangki yang beroperasi saat ini.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diuraikan rumusan masalahnya yaitu bagaimana tingkat kedatangan mobil tangki dan tingkat pelayanan untuk pada PT. Pertamina (Persero) Terminal BBM Wayame Ambon saat ini sehingga di perlukan beberapa alternative (Penambahan pompa dan lokasi parkir yang cukup guna mengurangi waktu tunggu mobil.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. untuk dapat memodelkan suatu system pelayanan pada areal tempat parkir mobil-mobil tangki ke *filling shed* PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon
2. Untuk mencari jumlah waktu pelayanan yang optimal pada tempat pengisian BBM (*Filling Shed*) sedemikian sehingga tidak terjadi proses pengisian BBM diluar waktu yang sudah ditentukan.

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui kinerja sistem antrian yang digunakan saat ini serta kekurangan-kekurangannya.
2. Memberikan kontribusi bagi PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon tentang pemanfaatan areal tempat parkir mobil- mobil tangki yang hendak beroparsi (melakukan pengisian BBM di *filling shed*) yang lebih efisien dan optimal dengan jumlah mobil yang *feasibel* untuk setiap jalur dimaksud.

Pembatasan masalah

Dalam penulisan ini permasalahan hanya dibatasi pada :

1. Pengukuran tingkat kedatangan dan pelayanan mobil tangki dilakukan pada dua periode yaitu pada pagi hari (pukul 07.30 -12.00 WIT), dan periode siang hari (13.00-16.00 WIT).
2. Pengumpulan dan analisa data dilakukan pada lima jalur paralel mobil tangki *Premium* (bensin), *Solar*, *Kerosine* (minyak tanah), *Pertalite*, dan *Pertamax* pada *filling shed* PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon.

## LANDASAN TEORI

### Konsep Dasar Simulasi

Banyak orang yang kurang mengenal simulasi, bahkan banyak yang menyatakan bahwa simulasi sangat sulit. Simulasi bukan hanya solusi dengan menggunakan model (data atau miniatur) yang dibuat sedemikian rupa untuk menghasilkan nilai tertentu. Simulasi dapat menduga perilaku suatu sistem yang diamati dengan menggunakan data hasil pengamatan yang dilakukan dalam waktu tertentu. Dari data hasil pengamatan tersebut maka dapat dibuat suatu prediksi dan selanjutnya memutuskan tindakan apa yang akan dilakukan.

### Sistem.

Sistem biasanya didefinisikan menjadisekumpulan komponen atau entiti-entiti yang melakukan aksi dan berinteraksi antarsatu entitas dengan entitas yang lain dalam rangka mencapai satu tujuan akhir yang logis. Entiti adalah bagian dasar sistem yang membentuk sistem tersebut. Sistem memiliki beberapa karakter yaitu :

- a) Perilaku sasaran (*purposive behaviour*).
- b) Keseluruhan (*wholism*)
- c) Keterbukaan (*openness*)
- d) Transformasi (*transformation*)
- e) Keterhubungan (*interrelatedness*)
- f) Mekanisme kontrol (*control mechanism*)

### Model Simulasi

Perilaku variable-variabel yang ada pada sistem dapat diklasifikasikan menjadidua jenis, yaitu *discrete* (tertentu/khusus) dan *continuous* (terus-menerus). *Discrete system* adalah sistem di mana variable-variabelnya dapat berubah hanya pada sejumlah keadaan tertentu dan dapat dihitung pada saat tertentu. Perilaku sistem pada teller disuatu bank merupakan satu contoh sistem diskrit, yang menunjukkan perubahan kedatangan konsumen, lama konsumen menunggu, lama konsumen dilayani hingga konsumen itu selesai dilayani dan meninggalkan bank. *Continuous system* adalah suatu sistem di mana variabelnya berubah secara terus-menerus serta dipengaruhi oleh waktu.

Model Simulasi dapat dibedakan menjadi:

1. Model simulasi deterministic
2. Model simulasi stokastik
3. Model simulasi kontinyu
4. Model simulasi diskrit

Pendekatan Pemodelan Meliputi :

1. Pendekatan proses ; didefinisikan sebagai suatu operasi dimana entiti yang ada harus mampu melewati siklus dari sistem tersebut.
2. Pendekatan aktivitas ; merupakan deskripsi dari aktivitas yang akan selalu dipacu dengan segera oleh perubahan *state* dalam sistem.
3. Pendekatan *event* ; didefinisikan sebagai kumpulan aktivitas yang mungkin mengikuti perubahan *state* dalam antrian.

### Definisi Simulasi.

Simulasi dapat diartikan sebagai meniru suatu sistem nyata yang kompleks dengan penuh dengan sifat probabilistik, tanpa harus mengalami keadaan yang sesungguhnya. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat sebuah miniatur yang *representative* dan valid dengan tujuan sampling dan survey statistik pada sistem nyata, sehingga perilaku sistem dapat diprediksi untuk dipelajari. Jadi simulasi secara sederhana dapat diartikan sebagai proses peniruan.

Kelebihan Simulasi :

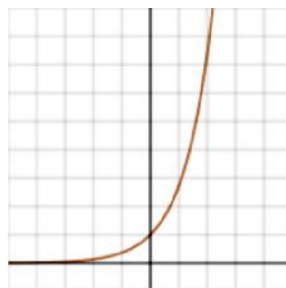
1. Sistem nyata sulit diamati secara langsung
2. Mampu memberikan perkiraan sistem yang lebih nyata sesuai operasional
3. Pengamatan sistem secara langsung tidak dimungkinkan karena :
  - a. Sangat mahal
  - b. Memakan waktu yang terlalu lama
  - c. Akan merusak sistem yang sedang berjalan
4. Solusi analitik tidak dapat dikembangkan, karena sistem yang digunakan di dunia kerja sangat kompleks
5. Memudahkan pengontrolan lebih banyak kondisi dari suatu percobaan sehingga dimungkinkan untuk dicoba diterapkan secara nyata pada sistem tersebut.
6. Menyediakan sarana untuk mempelajari sistem dalam waktu yang cukup lama (lebih ekonomis)

Kekurangan Simulasi:

1. Simulasi tidak akurat.
2. Model simulasi yang baik bisa jadi sangat mahal.
3. Tidak semua situasi dapat dievaluasi dengan simulasi.
4. Simulasi menghasilkan cara untuk mengevaluasi solusi, bukan menghasilkan cara untuk memecahkan masalah.
5. Simulasi menghasilkan kumpulan angka / grafik / data yang banyak serta membutuhkan tampilan akhir (animasi, layout, grafik, dan lain-lain) dan pengolahan aplikasi yang harus memenuhi kriteria *user friendly* atau mudah digunakan.

### Distribusi Eksponensial

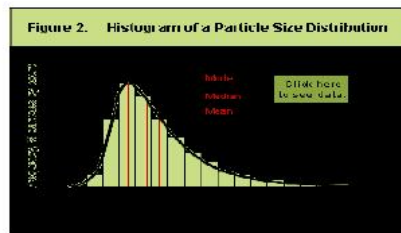
Fungsi eksponensial adalah salah satu fungsi yang paling penting dalam matematika. Biasanya, fungsi ini ditulis dengan notasi  $\exp(x)$  atau  $ex$ , di mana  $e$  adalah basis logaritma natural yang kira-kira sama dengan 2.71828183.



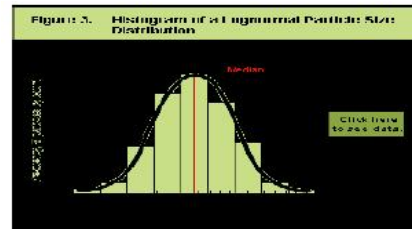
Fungsi Eksponensial

### Distribusi Lognormal

Distribusi log-normal biasanya digambarkan sebagai variabel log yang ditransformasi, digunakan sebagai parameter nilai ekspektasi, atau mean dan deviasi standar dari distribusinya. Penggambaran ini bisa menguntungkan, karena dari definisinya, distribusi log-normal dapat menjadi simetris kembali dalam bentuk log.



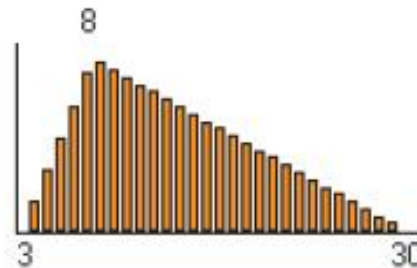
Distribusi log – normal  
dengan skala original



Distribusi normal  
dengan skala logaritma

### Distribusi Triangular

Distribusi triangular mendeskripsikan situasi dimana dapat destimasinya tiga nilai yaitu minimum, maksimum, *mostlikely*. Nilai-nilai yang mendekati nilai minimum dan maksimum memiliki kemungkinan yang lebih kecil dari pada yang mendekati *mostlikely*.



distribusi *Triangular* ( segitiga )

### Distribusi Uniform

Pada distribusi uniform semua nilai yang berada diantara nilai minimum dan nilai maksimum memiliki kemungkinan yang sama untuk muncul. Tiga kondisi yang mendasari distribusi uniform adalah : Nilai minimum bersifat tetap, Nilai minimum bersifat tetap, dan Semua nilai diantara minimum dan maksimum memiliki kemungkinan yang sama untuk muncul.



Distribusi uniform

### Metode Antrian / Teori Antrian

Tujuan dasar model antrian adalah untuk meminimumkan total dua biaya, yaitubiaya langsung penyediaan fasilitas pelayanan dan biaya tidak langsung yang timbulkarena para individu harus menunggu untuk dilayani. Bila suatu sistem mempunyaifasilitas pelayanan lebih dari jumlah optimal, ini berarti membutuhkan investasi modalyang berlebihan, tetapi bila jumlahnya kurang dari optimal hasilnya adalah tertundanya pelayanan.

Karakteristik Sistem Antrian / Struktur Antrian

1. Kedatangan , populasi yang akan dilayani (*calling population*)
2. Antrian
3. Fasilitas pelayanan

- a. Tata Letak
- b. Disiplin Antrian
- c. Waktu Pelayanan

### Tahapan Dalam Simulasi

1. Merumuskan Masalah
  - a. Pendekatan Subyektif
  - b. Pendekatan Obyektif
2. Menentukan Tujuan Penelitian
3. Mengembangkan Penyelesaian Masalah
4. Menguji Model Sesuai Metode
5. Mengevaluasi dan Mengontrol Pengembangan Penyelesaian Masalah
6. Implementasi dan Hasil Jawab Masalah Penelitian

### Perangkat Analisis dan Perancangan Sistem

1. Diagram Konteks, Diagram konteks adalah digaram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem.
2. *Data Flow Diagram* (DFD) adalah representasi dari suatu sistem yang menggambarkan bagian-bagian dari sistem tersebut beserta seluruh keterlibatandiantara bagian yang ada.

### Stat Fit

Stat Fit, software pendukung dalam promodel, adalah suatu aplikasi statistic yang berguna untuk menentukan distribusi dari rata-rata yang akan digunakan sebagai input untuk membuat model dalam promodel. Stat Fit memberikan kemudahan, kecepatan dan ketepatan dalam pengolahan data yang dimiliki.

### Langkah-langkah Membangun Model

1. Location, Dalam Promodel, location merupakan tempat atau lay-out dari model suatu sistem, yang berisi gambar latar belakang seperti mesin-mesin, stasiun kerja, gudang penyimpanan, dan sebagainya.
2. Entity, Entity merupakan sesuatu yang akan menjadi objek yang akan diproses dalam model sistem, seperti : bahan baku, produk setengah jadi (WIP), produk jadi, produk reject, bahkan lembar kerja
3. Path Networks, Path Networks merupakan lintasan kerja Resources yang terdiri dari node dan lintasan yang menghubungkan antara node yang satu dengan node yang lainnya. Arah lintasan bisa satu arah atau dua arah, dan bisa dibuat berdasarkan faktor jarak maupun faktor waktu.
4. Resources, Resources merupakan manusia, peralatan atau perlengkapan kerja lainnya yang digunakan/bertugas melakukan pemindahan entity.
5. Arrivals, Arrivals menunjukan tempat atau lokasi dimana entitas tiba pada suatu system yang diamati untuk pertama kali.
6. Processing, Processing merupakan operasi yang terjadi didalam sistem dan dilakukan pada lokasi dan antar lokasi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian.

Penelitian dimaksud dilakukan pada PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon khususnya pada areal parkir sampai dengan *Filling Shed* (tempat pengisian Bahan Bakar Minyak BBM ke mobil-mobil tangki) dengan waktu penelitian selama 2 (dua) bulan yaitu dari bulan Desember sampai bulan Januari. .

### Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk *system* pelayanan di PT. Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon.

- ) Jumlah mobil tangki yang datang pada areal parkir sampai masuk ke *filling shed*.
- ) Waktu kedatangan mobil tangki
- ) Jumlah mobil yang diperkirakan dalam antrian
- ) Waktu pelayanan pengisian BBM
- ) Waktu tunggu mobil tangki yang diperkirakan dalam sistem

) Waktu tunggu mobil tangki yang diperkirakan dalam antrian  
**Populasi dan Sampel**

Dalam penulisan ini, dilakukan pengambilan sampel sebanyak 2 periode dalam 1 hari kerja untuk lima jalur paralel mobil tangki *Premium* (bensin), *Solar*, *Kerosine* (minyak tanah), *Pertalite*, dan *Pertamax*, yaitu untuk masing-masing mobil berada pada periode pagi hari pada pukul (07.30 – 12.00) WIT, dan periode Siang hari pada pukul (13:00-16:00).

## PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### Data Waktu Kedatangan dan Pelayanan Mobil Tangki

PT.Pertamina (Persero), Terminal BBM Wayame Ambon khusus Pada areal tempat parkir mobil-mobil tangki ke Filling Shed merupakan lokasi pengumpulan data yaitu dari hari senin sampai dengan hari minggu pukul 07.30 - 16.00 WIT. Dan melayani 9 jenis mobil tangki BBM dengan rata – rata jumlah kedatangan mobil tangki yakni 80 – 90 unit mobil per hari (kecuali mobil tangki kerosine tidak beroperasi pada hari minggu). Kondisi ini menyebabkan proses pengisian BBM menunggu untuk waktu yang cukup lama dalam antrian diluar waktu yang sudah ditentukan. Adapun rentang waktu pengumpulan data untuk masing masing mobil tangki dibagi atas dua periode untuk kelima mobil tersebut yaitu periode pagi hari pukul 07.30 – 12.00 dan periode siang hari pukul 13.00 -16.00. Tabel 4.2. waktu Antrian mobil tangki Premium periode pagi dan siang hari.

Waktu Antrian Mobil Tangki Premium Periode Pagi dan Siang Hari

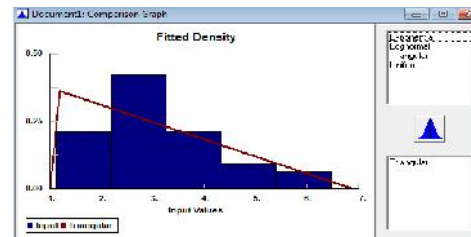
Mobil ke-n	Waktu Kedatangan (Menit) Mobil Premium	Waktu pelayanan (Menit) Mobil Premium
1	3.21	17.22
2	2.36	16.11
3	4.02	19.7
4	3.14	16.14
5	3.36	15.9
6	2.12	17.28
7	3.23	16.12
8	4.49	21.15
9	5.07	15.35
10	1.18	18.8
11	2.37	15.51
12	1.39	17.11
13	4.04	22.31
14	3.27	20.29
15	2.36	16.23
16	3.45	22.42
17	2.49	21.19
18	4.12	18.23
19	1.12	15.36
20	2.39	22.42
21	2.47	18.31
22	1.49	17.21
23	3.11	18.26
24	1.44	15.11
25	2.56	19.14
26	3.05	21.26
27	3.37	22.33
28	2.27	22.19
29	6.45	17.28

### Uji distribusi waktu kedatangan mobil tangki Uji distribusi waktu kedatangan mobil tangki Premium

Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu Kedatangan mobil tangki premium.

AutoFit of Distributions				
distribution	rank	acceptance		
Triangular(1., 6.98, 1.19)	100	do not reject		
Lognormal(1., 0.408, 0.916)	16.4	do not reject		
Exponential(1., 2.62)	3.23	reject		
Uniform(1., 6.45)	1.52e-002	reject		
Distribusi	Kolmogorov-Smirnov	Keterangan	Anderson Darling	Keterangan
Triangular	0.154	Do not reject	0.637	Do not reject

Dari hasil output diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: triagular, lognormal, eksponensial, uniform. Dimana dari keempat distribusi tersebut hanya distribusi Tringular dan distribusi Lognormal yang diterima.lihat Gambar berikut ini menunjukan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu kedatangan mobil tangki premium.

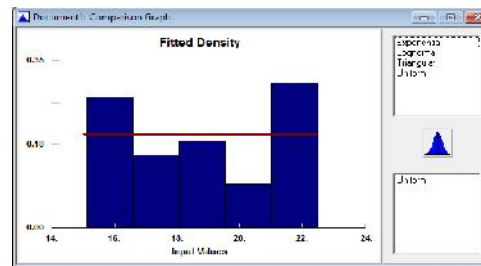


Pola distribusi Eksponensial untuk kedatangan mobil tangki Premium  
Setelah dilakukan fitting distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukan distribusi Triangular.

. Hasil *Output Goodness Of Fit* Untuk Uji Distribusi Waktu pelayanan mobil tangki premium

AutoFit of Distributions				
distribution	rank	acceptance		
Uniform(15., 22.5)	100	do not reject		
Triangular(15., 24.9, 15.3)	65.5	do not reject		
Exponential(15., 3.47)	51.5	do not reject		
Lognormal(15., 0.955, 1.05)	44.1	do not reject		
Distribusi	Kolmogorov-Smirnov	Keterangan	Anderson Darling	Keterangan
Uniform	0.231	Do not reject	2.49	reject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, *lognormal*, *triangular*, *uniform*. Dimana dari keempat distribusi tersebut keempat yang diterima.lihat Gambar berikut ini menunjukan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu pelayanan mobil tangki *Premium*.



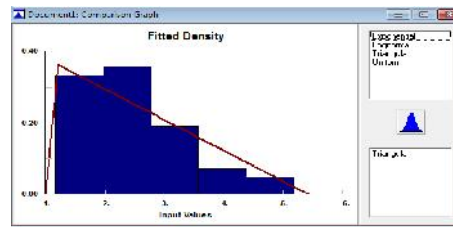
Pola distribusi Eksponensial untuk Pelayanan mobil tangki *Premium*

Setelah dilakukan *fitting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi uniform.

#### Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu Kedatangan mobil kerosene

AutoFit of Distributions				
distribution		rank	acceptance	
Triangular[1., 5.42, 1.21]		67.5	do not reject	
Lognormal[1., 4.43e-002, 0.346]		63.1	do not reject	
Exponential[1., 1.41]		21.9	do not reject	
Uniform[1., 5.18]		0.	reject	
Distribusi	Kolmogorof-smirnov	Keterangan	Anderson Darling	Keterangan
Triangular	0,205	Do not reject	2,46	Do not reject

Dari hasil output diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, *lognormal*, *triangular*, *uniform*. Dimana dari keempat distribusi tersebut ada tiga distribusi yang diterima yaitu distribusi Triangular, *Lognormal*, dan Eksponensial. lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu kedatangan mobil tangki *Kerosine*.



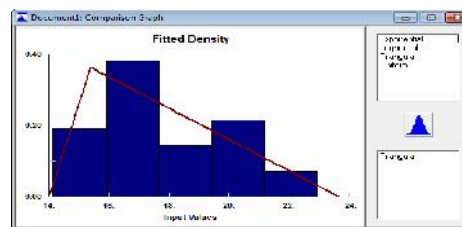
Pola distribusi Eksponensial untuk kedatangan mobil tangki *Kerosine*

Setelah dilakukan *fitting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi Triangular.

#### Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu Pelayanan mobil kerosine

AutoFit of Distributions				
distribution		rank	acceptance	
Triangular[14., 23.7, 15.4]		100	do not reject	
Lognormal[14., 1.12, 0.753]		67.4	do not reject	
Uniform[14., 22.9]		0.677	do not reject	
Exponential[14., 3.8]		0.378	reject	
Distribusi	Kolmogorof-smirnov	Keterangan	Anderson Darling	Keterangan
Triangular	0,203	Do not reject	2,49	Do not reject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, *lognormal*, *triangular*, *uniform*. Dimana dari keempat distribusi tersebut yang diterima yaitu Distribusi, Triangular, Lognormal, Uniform, lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu pelayanan mobil tangki *Kerosine*.



pola distribusi Eksponensial untuk pelayanan mobil tangki *Kerosine*)

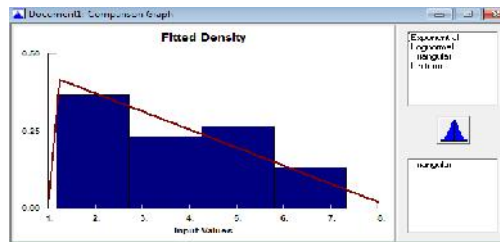
Setelah dilakukan *fitting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi Triangular.



### Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu Kedatangan mobil tangki solar

Auto: Fit of Distributions				
distribution		rank		acceptance
Triangular[1., 0.30, 1.25]		100		do not reject
Exponential[1., 2.61]		24.8		reject
Uniform[1., 7.33]		24.2		do not reject
Lognormal[1., 0.821, 1.02]		16.4		do not reject
Distribusi	Kolmogorov-Smirnov	Keterangan	Anderson Darling	Keterangan
Triangular	0.122	Do not reject	0.55	Do not reject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, *lognormal*, *triangular*, *uniform*. Dimana dari keempat distribusi tersebut yang di terima yaitu *Triangular*, *uniform*, dan *lognormal* lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu pelayanan mobil tangki Solar.



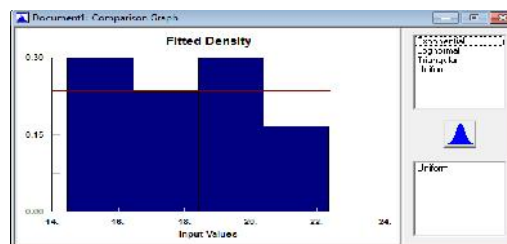
Pola distribusi Eksponensial untuk Kedatangan mobil tangki Solar

Setelah dilakukan *fitting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi *Triangular*.

### Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu pelayanan mobil tangki solar

Auto: Fit of Distributions				
distribution		rank		acceptance
Uniform[14., 22.3]		55.5		do not reject
Triangular[14., 23.5, 18.2]		42.4		do not reject
Lognormal[14., 1.25, 0.668]		26.7		do not reject
Exponential[14., 4.15]		3.02		reject
Distribusi	Kolmogorov-Smirnov	Keterangan	Anderson Darling	Keterangan
Uniform	0.242	Do not reject	2.49	reject

Dari hasil output diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, lognormal, triangular, uniform. Dimana dari keempat distribusi tersebut yang di terima yaitu distribusi Uniform, Triangular dan lognormal lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu pelayanan mobil tangki Solar.



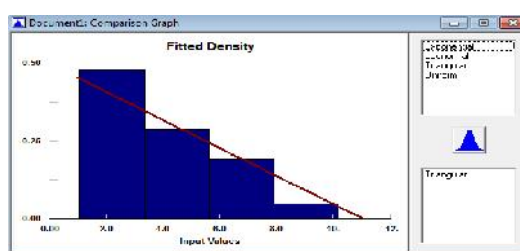
Pola distribusi Eksponensial pelayanan mobil tangki Solar

Setelah dilakukan *fitting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi uniform.

*Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu kedatangan mobil pertalite.*

Auto: Fit of Distributions				
distribution	rank	acceptance		
Triangular[1., 11., 1.]	66.5	do not reject		
Lognormal[1., 0.97, 1.02]	44.3	do not reject		
Exponential[1., 3.29]	14.1	do not reject		
Uniform[1., 10.2]	0.282	reject		
Distribusi	Kolmogorof siminof	Keterangan	Anderson darling	Keterangan
Triangular	0,287	Do notreject	2,49	Do notreject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, lognormal, triagular, uniform. Dimana dari keempat distribusi tersebut yang di terima yaitu eksponensial, *lognormal*, dan *Triangular* lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu Kedatangan mobil tangki *Pertalite*.



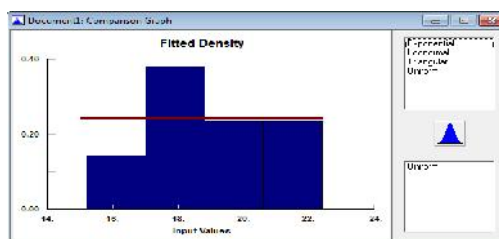
Pola distribusi Eksponensial untuk kedatangan mobil tangki *Pertalite*

Setelah dilakukan *fiting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi eksponensial.

*Hasil Output Goodness Of Fit Untuk Uji Distribusi Waktu pelayanan mobil pertalite*

Auto: Fit of Distributions				
distribution	rank	acceptance		
Uniform[15., 22.4]	100	do not reject		
Lognormal[15., 1.12, 0.865]	40.6	do not reject		
Triangular[15., 24.5, 15.5]	8.82	do not reject		
Exponential[15., 3.9]	3.13	reject		
Distribusi	Kolmogorof siminof	Keterangan	Anderson darling	Keterangan
Uniform	0.287	Do Not reject	2.49	Do Not reject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: *uniform*, *lognormal*, *triangular* Eksponensial, Dimana dari keempat distribusi tersebut yang di terima yaitu distribusi *Uniform*, *Tringular* dan *lognormal* lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi *lognormal* dari data distribusi waktu pelayanan mobil tangki.



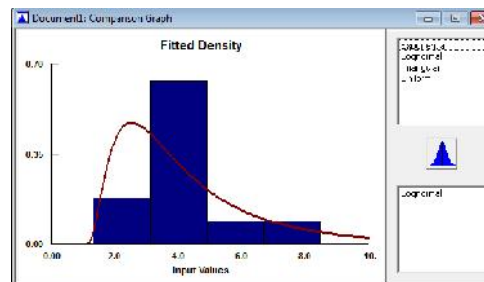
Pola distribusi Eksponensial untuk Pelayanan mobil tangki *Pertalite*

Setelah dilakukan *fiting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribus *uniform*.

### Hasil *Output Goodness Of Fit* Untuk Uji Distribusi Waktu kedatangan mobil tangki *Pertamax*

Auto::Fit of Distributions				
distribution		rank		acceptance
Lognormal[1., 0.979, 0.744]		100		do not reject
Triangular[1., 9., 3.91]		56.5		do not reject
Exponential[1., 3.23]		6.		reject
Uniform[1., 8.47]		3.86		reject
Distibusi	Kolmogorof simimof	Keterangan	Anderson darling	Keterangan
Lognormal	0,281	Do Not reject	2,49	Do Not reject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati empat distribusi yaitu: eksponensial, *lognormal*, *triangular*, *uniform*. Dimana dari keempat distribusi tersebut yang di terima yaitu *lognormal* dan *Tringular* lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi eksponensial dari data distribusi waktu kedatangan mobil tangki *Pertamax*



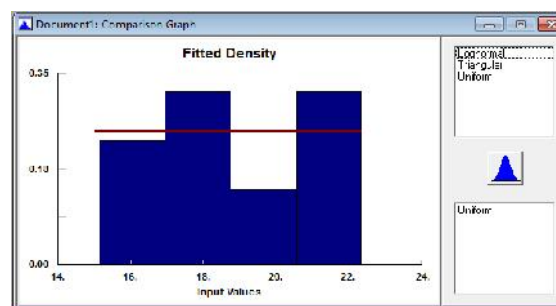
### Pola distribusi Eksponensial untuk Kedatangan mobil tangki *Pertamax*

Setelah dilakukan *fiting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi eksponensial.

### Hasil *Output Goodness Of Fit* Untuk Uji Distribusi Waktu pelayanan mobil tangki *Pertamax*

Auto::Fit of Distributions				
distribution		rank		acceptance
Uniform[15., 22.3]		100		do not reject
Triangular[15., 24.4, 15.]		14.1		do not reject
Lognormal[15., 0.9, 1.11]		10.5		do not reject
Distibusi	Kolmogorof simimof	Keterangan	Anderson darling	Keterangan
Uniform	0,287	Do Not reject	2,49	Do Not reject

Dari hasil *output* diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi data mendekati tiga distribusi yaitu:, *lognormal*, *triangular*, *uniform*. Dimana dari ketiga distribusi tersebut yang di terima *Uniform*, *Triangular* dan *Lognormal* lihat Gambar berikut ini menunjukkan pola distribusi *Lognormal* dari data distribusi waktu Pelayanan mobil tangki *Pertamax*.

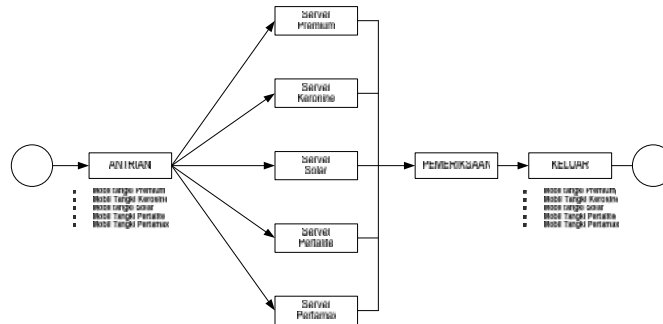


### Pola distribusi *Lognormal* untuk Pelayanan mobil tangki *Pertamax*

Setelah dilakukan *fiting* distribusi maka dapat dilihat diatas bahwa grafik menunjukkan distribusi *Lognormal*

#### Hasil dari Simulasi kondisi awal

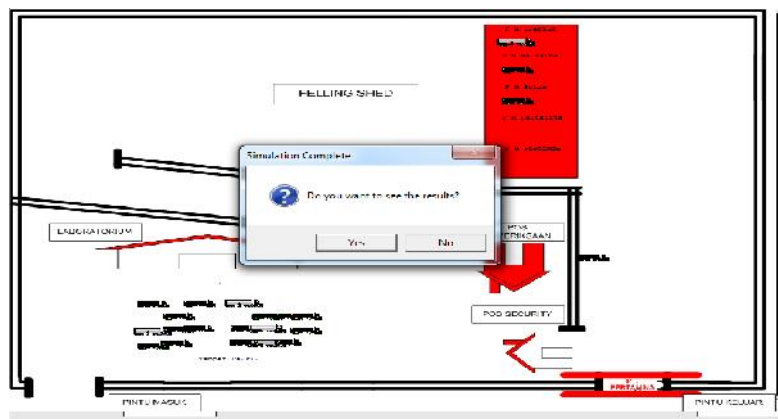
Berikut ini merupakan *entity flow* diagram untuk kondisi awal.



#### Entity Flow Diagram Untuk Kondisi Awal

Pada gambar *entity flow* diagram diatas dapat dilihat bahwa mobil tangki hanya masuk untuk melakukan pengisian BBM pada *server* yang telah ditetapkan, dan setelah itu melakukan pemeriksaan pada tempat yang telah ditetapkan.

Berikut ini merupakan gambar simulasi untuk kondisi awal.



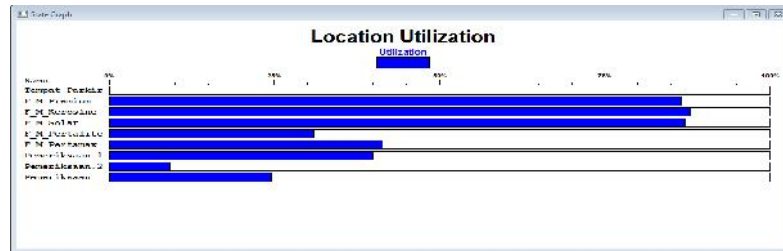
Simulasi Awal

Dari tampilan hasil *running test* diatas dapat dilihat bahwa untuk pelayanan mobil tangki yang masuk di *filling shed* memerlukan waktu yang cukup lama dalam melakukan pengisian BBM, akibatnya pada area parkir mobil tangki mengalami kedatangan yang sangat banyak dan mengalami penumpukan. Gambar diatas merupakan simulasi dari proses dimana kegiatan yang dilakukan oleh mobil tangki *Premium*, *Kerosine*, *Solar*, *Pertalite* dan *Pertamax* pada situasi yang sebenarnya.

#### Hasil Perhitungan jumlah Replikasi untuk kondisi Awal

Replikasi	UTILITAS				
	F.M Tangki Premium	F.M Tangki Kerosine	F.M Tangki Solar	F.M Tangki Paltalite	F.M Tangki Pertamina
1	86.99	87.76	87.43	29.8	36.09
2	88.41	88.25	86.95	34.2	58.25
3	87.3	88.74	88.4	18.9	40.01
4	86.2	87.76	86.95	35.56	37.39
5	84.26	87.53	86.05	36.42	34.38
rata-rata	86.63	88.01	87.16	30.98	41.22
standar deviasi	1.55	0.49	0.86	7.22	9.74
kofisien variansi	0.0178922	0.0055675	0.0098669	0.2330536	0.2362931
jumlah replikasi	0.057494	0.0745921	0.1322039	3.1374723	3.1658375

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa Hasil simulasi dari kondisi awal dilakukan sebanyak 5 kali replikasi, dan koefisien variansi Mendekati 0, yang berarti bahwa solusi dari tiap replikasi dapat dikatakan stabil.



Utilitas Untuk kondisi awal

Terlihat bahwa utilitas pada Mobil tangki *Pertalite* dan *Pertamax* kurang dari 50% yang berarti bahwa pelayanan pada mobil tangki tersebut tidak terlalu sibuk dibandingkan dengan mobil tangki yang utilitasnya mendekati 100%.

#### ENTITY ACTIVITY

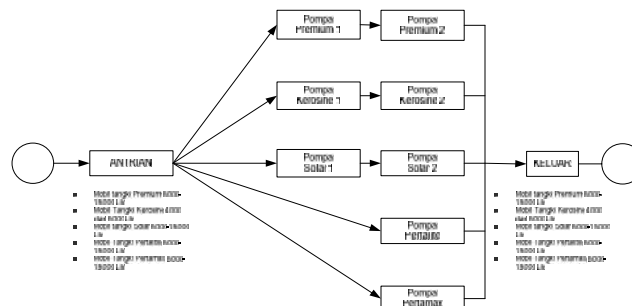
Entity Name	Total Exits	Current Quantity In System	Average Minutes in System	Average Minutes in Move Logic	Average Minutes Wait For Res. etc.	Average Minutes in Operation	Average Minutes Blocked	
M T premium	23	23	218.23	3.26	0.0	22.43	192.51	(Average)
M T premium	2.64	2.64	16.01	0.0	0.0	2.04	15.16	(Std. Dev.)
M T Kerosin	23	43	215.63	2.51	0.0	22.66	190.06	(Average)
M T Kerosin	0.70	0.70	7.07	0.0	0.0	0.07	6.99	(Std. Dev.)
M T Solar	25.2	25.2	192.77	2.81	0.0	20.67	169.28	(Average)
M T Solar	1.48	1.48	25.52	0.0	0.0	1.14	24.77	(Std. Dev.)
M T Pertalite	11	0	76.72	2.64	0.0	18.51	55.56	(Average)
M T Pertalite	0	0	19.02	0.0	0.0	3.14	15.13	(Std. Dev.)
M T Pertamina	12	0	128.70	2.59	0.0	22.48	101.62	(Average)
M T Pertamina	0	0	30.82	0.0	0.0	3.89	22.87	(Std. Dev.)

Hasil dari *Entity Activity* kondisi awal

Hasil *output* untuk kondisi awal ini juga menunjukkan bahwa jumlah entitas Mobil tangki untuk Mobil tangki Premium yang dilayani adalah sebanyak 23 unit Mobil dengan rata-rata waktu mobil tangki dalam system 218.23 menit dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 22.43 menit. Untuk mobil tangki Kerosine yang dilayani adalah 23 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 215.64 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 22.66 menit. Untuk mobil tangki Solar yang dilayani adalah 25 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 192.77 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 20.67 menit. Untuk mobil tangki Pertalite yang dilayani adalah 11 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 76.72 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 18.51 menit. Untuk mobil tangki Pertamina yang dilayani adalah 12 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 128.70 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 21.48 menit.

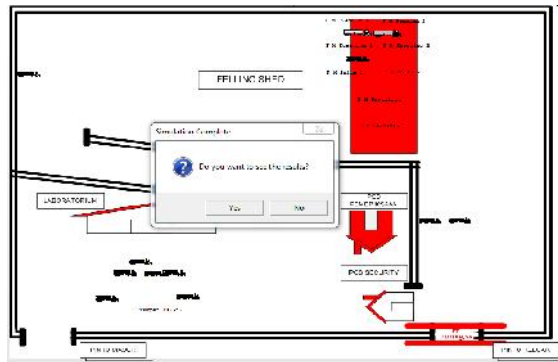
#### Hasil Alternatif dari Simulasi

Berikut ini merupakan entity flow diagram untuk Alternatif



Entity Flow Diagram Untuk Alternatif

Pada gambar entity flow diagram diatas dapat dilihat bahwa mobil tangki bisa masuk untuk melakukan pengisian BBM pada pompa 2 untuk mobil Premium, Kerosene Solar, yang telah ditambahkan setelah itu melakukan pemeriksaan pada tempat yang telah ditetapkan.



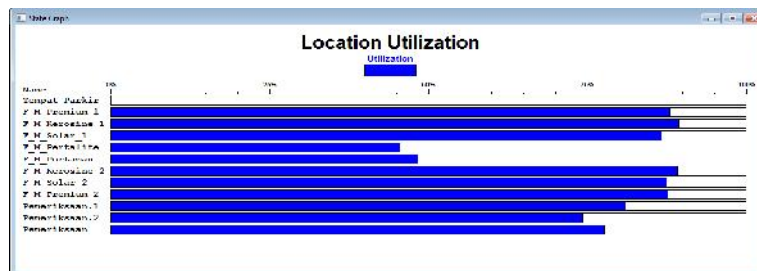
Simulasi Alternatif

Gambar diatas merupakan simulasi dari proses dimana kegiatan yang dilakukan oleh mobil tangki Premium, Kerosine, Solar, Pertalite dan Pertamina untuk alternative.

Tabel Hasil perhitungan jumlah replikasi untuk kondisi Alternati

Replikasi	UTILITAS							
	F.M Premium 1	F.M Tangki Premium 2	F.M Tangki Kerosine 1	F.M Tangki Kerosine 2	F.M Tangki Solar 1	F.M tangki Solar 2	F.M Tangki Pertalite	F.M tangki Pertamina
1	79.04	76.13	79.99	38.52	75.55	68.92	38.52	35.48
2	73.61	77.56	78.59	38.5	74.01	76.71	38.5	40.21
3	67.23	71.01	75.72	35.67	68.26	66.61	35.67	37.17
4	74.75	72.25	79.02	31.3	72.31	76.79	31.3	34.49
5	70.65	70	79.63	37.54	72.36	70.25	37.54	52.36
rata-rata	73.06	73.39	78.59	36.31	72.5	71.86	36.31	39.94
standar deviasi	4.44	3.29	1.69	3.03	2.72	4.65	3.03	7.27
koeffisien variansi	0.060772	0.044828996	0.21504	0.083448086	0.037517241	0.064709157	0.083448086	0.182023035
jumlah replikasi	0.6635841	0.3602237	0.0829881	0.1293419	0.0025284	0.8501866	1.2661588	2.4383562

Dari table di atas dapat dilihat bahwa Hasil simulasi dari kondisi awal dilakukan sebanyak 5 kali replikasi, dan koeffisien variansi Mendekati 0, yang berarti bahwa solusi dari tiap replikasi dapat dikatakan stabil.



Utilitas Untuk kondisi Alternatif

Terlihat bahwa utilitas pada semua pompa minyak mendekati 100% yang berarti bahwa pelayanan pada semua Pompa sibuk. Tetapi ada dua pompa minyak yang terlihat kurang dari 50% yaitu Pertalite dan Pertamina, tetap dikatakan sibuk karena dipakai untuk pelayanan mobil tangki minyak yang lain selain kelima mobil tangki tersebut.

## ENTITY ACTIVITY

Entity Name	Total Entity	Current Quantity In System	Average Minutes In System	Average Minutes In Move	Average Minutes Wait For Res. cap.	Average Minutes In Operation	Average Minutes Blocked	
M T premium	40	11	196.92	8.27	0.0	21.91	171.71	(Average)
M T premium	2.54	2.54	13.04	0.0	0.0	1.67	12.25	(Std. Dev.)
M T Kerosin	40.4	25.6	206.10	2.91	0.0	22.06	180.41	(Average)
M T Kerosin	1.14	1.14	4.80	0.0	0.0	0.10	4.75	(Std. Dev.)
M T Solar	45.4	2.6	180.78	2.69	0.0	19.57	158.51	(Average)
M T Solar	1.81	1.81	13.04	0.0	0.0	1.09	12.16	(Std. Dev.)
M T Pertalite	11	0	114.70	2.69	0.0	20.84	91.17	(Average)
M T Pertalite	0	0	13.52	0.0	0.0	1.32	12.60	(Std. Dev.)
M T Pertamina	12	0	143.26	2.59	0.0	20.97	119.69	(Average)
M T Pertamina	0	0	21.48	0.0	0.0	2.90	19.78	(Std. Dev.)

Hasil dari Entity Activity untuk Alternatif)

Hasil output untuk kondisi alternatif ini juga menunjukkan bahwa jumlah entitas Mobil tangki untuk Mobil tangki Premium yang dilayani adalah sebanyak 40 unit Mobil dengan rata-rata waktu mobil dalam system 196.92 menit dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 21.91 menit. Untuk mobil tangki Kerosine yang dilayani adalah 41 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 206.18 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 22.86 menit. Untuk mobil tangki Solar yang dilayani adalah 46 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 180.78 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 19.57 menit. Untuk mobil tangki Peralite yang dilayani adalah 11 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 114.70 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 20.48 menit. Untuk mobil tangki Pertamina yang dilayani adalah 12 unit Mobil dengan rata-rata waktu 20.97 menit

## KESIMPULAN

1. Hasil simulasi kondisi awal menunjukkan jumlah entitas Mobil tangki Premium yang dilayani adalah sebanyak 23 unit Mobil dengan rata-rata waktu mobil tangki dalam system 218.23 menit dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 22.43 menit. Untuk mobil tangki Kerosine yang dilayani adalah 23 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 215.64 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 22.66 menit. Untuk mobil tangki Solar yang dilayani adalah 25 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 192.77 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 20.67 menit. Untuk mobil tangki Peralite yang dilayani adalah 11 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 76.72 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 18.51 menit. Untuk mobil tangki Pertamina yang dilayani adalah 12 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 128.70 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 21.48 menit.
2. Dengan menambah server pada filling shed premium, kerosin dan solar maka terdapat peningkatan pelayanan pada jumlah mobil yang dilayani berdasarkan hasil simulasi alternative menunjukkan jumlah entitas Mobil tangki untuk Mobil tangki Premium yang dilayani adalah sebanyak 40 unit Mobil dengan rata-rata waktu mobil dalam system 196.92 menit dengan rata-rata waktu pelayanan sebesar 21.91 menit. Untuk mobil tangki Kerosine yang dilayani adalah 41 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 206.18 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 22.86 menit. Untuk mobil tangki Solar yang dilayani adalah 46 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 180.78 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 19.57 menit. Untuk mobil tangki Peralite yang dilayani adalah 11 unit Mobil dengan rata-rata waktu Mobil Tangki dalam system 114.70 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 20.48 menit. Untuk mobil tangki Pertamina yang dilayani adalah 12 unit Mobil dengan rata-rata waktu 20.97 menit

## DAFTAR PUSTAKA

- Averill M. Law and W. David Kelton, (1991). *Simulation Modeling And Analysis*, Second Edition, McGRAW-HILL, Singapore.
- Bronson, Richard. (1982). *Theory And Problem Of Operation Research*. MacGRAW-HILL, Inc, New York,
- Hamdy A. Taha, *Operation Reseach An Introduction*. 4th ed., Macmillan Publishing Company, New York, (1987)
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Operation Management*. Terjemahan oleh Dwianoeprawati Setyoningsih dan Indra Almahdy. Edisi 7. Buku I. Jakarta: Salemba Empat.
- Siagian P. (1987). *Penelitian Operasional, Teori dan Praktek*. Jakarta: Universitas Indonesia - Press.
- Tutuarima, D., Paillin, D.B., (2016). Analisis Kinerja Sistem Antrian Pada Dermaga Pelabuhan Perikanan Nusantara Ambon. *Jurnal ARIKA*, Vol 10. No.1, hal 15-30.
- Van Aflen Valencia, (2008), *Penerapan Sistem Antrian PT. Pertamina (persero) Upms VIII TBBM Wayame Ambon*

